مدخل إلى نظم المعلومات الجغرافية

I - 1 المقدمة:

مرت البشرية بمراحل تطور من قديم الزمان إلى يومنا هذا، وكل مرحلة دعت الحاجة في وق
لتشكلها، ويمكن أن نلخص هذه المراحل في أربع مراحل واضحة نذكرها بإيجاز:

مرحلة الصيد: حيث كان الإنسان في هذه المرحلة يسعى إلى كيفية سد رمق الجوع ولذلك م
وسائل الصيد البسيطة حسب إمكاناته في ذلك الوقت.

مرحلة الزراعة: كان اهتمام الإنسان في هذه المرحلة أيضا هو تأمين غذائه وغذاء الحيوا
الداجنة بطريقة مستقرة وهذا أدى إلى تطور وسائل الزراعة و معرفة الأوقات المناسبة لكل محصول.

مرحلة الصناعة: وهي مرحلة متقدمة ومتداخلة مع مرحلة الزراعة وأدت إلى تطور ورفاهية الإ
حيث في هذه المرحلة ابتكر الإنسان الأدوات والمعدات التي سهلت الحياة مثل (القطارات، والطائ
والاتصالات، والكهرباء، والحاسب الآلي، وغيرها....).

مرحلة المعلومات: تمر البشرية حاليا بثورة تقنية جارفة، ولعل من أهم ملامح هذه الثورة هو
المعلومات الهائل والمتراكم، والذي يتدفق بغزارة من كل صوب وحدب، وتستمد مفردات هذا
الهائل من الموجودات الطبيعية والبشرية على سطح الأرض وما يتولد عن تفاعلها.

و هذه المعلومات منها ما هو طبيعي ومنها ما هو بشري، ومنها ما يتعلق بالموارد والمصاد
تنوعها. فالطبيعي منها يستمد معلوماته من الطبيعة نفسها ومن أمثلة ذلك (تضاريس الأرض وأعماق
والمحيطات وأشكال الأنهار وبطون الأودية ومجاري السيول، وخصائص التربة وأنواعها وطبيعتها،
أشجار الغابات، وغيرها ...). أما المعلومات البشرية فتتعلق بالسكان وخواصهم والمعلومات الاق
والاجتماعية، و طرق المواصلات و خطوط الكهرباء.

وسوف تصنف الشعوب والأمم في المستقبل حسب نوعية وكمية المعلومات والبيانا
تمتلكها، ومدى ما تولده من معرفة يمكن أن تبدع حضارة وتصنع رقيا وتقدما يغزو آفاق العالم
بالمنتجات الأنفع والأقوى والأرخص سعرا في آن واحد.

1 -2 نظم المعلومات الجغرافية مقارنة مع نظم المعلومات الأخرى:

نظرا للكم الهائل من المعلومات أصبح من الصعوبة بمكان التعامل معها واستيعابها والاستفادة منها. إلا إذا نظمت وصنفت وفهرست وجردت واختزلت رقميا وخزنت في قواعد بيانات يمكن التعامل معها آليا والاستفادة منها دون أن يخل هذا الاختزال والإيجاز والتخزين بدقتها وصحتها أو دلالتها. فدعت الحاجة إلى ابتكار طرق ونظم لتخزين هذه المعلومات وإدارتها، فظهرت أنواع كثيرة من نظم إدارة المعلومات، منها على سبيل المثال لا الحصر نظم إدارة المعلومات (Management Information System = MIS) أو قواعد البيانات (Data Base)، و نظم المعلومات الجغرافية (Geographical Information System = GIS) و أنظمة الرسم بالحاسب الآلي (Computer Aided Design = CAD).

فأنظمة إدارة المعلومات مثل قواعد المعلومات لمرضى داخل مستشفى ما، حيث تحتوي على معلومات عن المرضى من اسم المريض وعنوانه ورقم هاتفه وتاريخه المرضي وغيرها من المعلومات الضرورية التي تساعد الطبيب في تشخيص حالة المريض، وأقرب مثال على برامج تخزين المعلومات هو (Oracle® Database, Microsoft Access Database)

أما أنظمة المعلومات الجغرافية فالبعض ينظر لها بالمفهوم اللفظي فقط ويعتقد أنها نظم تهتم بالعلوم الجغرافية فقط دون غيرها والبعض الآخر لا يستطيع تحديد الفارق بينها وبين ما يسمى نظم إدارة المعلومات (قواعد البيانات) المستخدمة في الشركات والبنوك ومكاتب السفر والسياحة (مثل أسماء العملاء و عناوينهم، وأسماء الموظفين ومرتباتهم).

والفرق بين نظم إدارة المعلومات (MIS) أو قواعد البيانات (Data Base) ونظم المعلومات الجغرافية بصورة مبسطة هو أن قواعد البيانات يتم خلالها تخزين وتبادل المعلومات بين فروع الشركات والبنوك من حيث النوع والكم دون توفر إمكانية ربط المعلومات مع موقعها الحقيقية على سطح الكرة الأرضية. بينما نظم المعلومات الجغرافية تتيح عملية ربط المعلومات مكانيا مع توفر إمكانية التحليل المكاني للمعلومات.

وعليه نرى أنه ربما يكون من الأحرى أن نستخدم في اللغة العربية مصطلح نظم المعلومات المو
(Spatial Information System = SIS) أو نظم المعلومات الأرضية (Information
(Graphical Information System = LIS) بدلا من مصطلح نظم المعلومات الجغرافية
(System = GIS) وذلك لتوضيح المقصود من استخدام الصفة للمعلومات بكلمة "الجغرافية"
المرادف تماما في هذه الحالة لكلمتي "المكانية" أو "الأرضية" أي المعلومات ذات الموقع المكاني
النظام الإحداثي الحقيقي على سطح الكرة الأرضية دون ضرورة التقيد بنوع المعلومات، فقد تكو
جغرافية أو تخطيطية أو هندسية أو جيولوجية أو مساحية أو بيئية أو إحصائية ... إلى آخره من
المعلومات التي تحتاج إلى عملية ربطها بموقعها الحقيقي.

وهناك أيضا من يخلط بين أنظمة الرسم بالحاسب الآلي (CAD) ونظم المعلومات الجغرا
(GIS) والفرق هنا واضح بحيث إن أنظمة الـ CAD (مثل برنامج AutoCAD, Micro Station)
قدرة عالية في رسم و تصميم المخططات سواء كانت من بعدين 2D أو منظور ثلاثي الأبعاد 3D ول
ليس هناك القدرة الكافية لربط لهذه المعلومات المكانية بمعلومات وصفية أو حتى قدرة تحل
للمعلومات الوصفية والمكانية. و لكن أنظمة الـ CAD تعتبر وسيلة مهمة لإدخال وإعداد الرسو
لأنظمة الـ GIS.

كما قد يخلط البعض بين الخرائط الرقمية أو التقليدية (Digital Maps) وأنظمة المعلو
الجغرافية GIS، فيمكن تعريف الخرائط بأنها طريقة لتمييز وتمثيل جغرافي لأي معلم على الأر
وعلاقته بالمعالم الأخرى ويكون هذا التمثيل إما بنقطة أو خط أو مساحة،والخريطة طريقة لتبسي
العالم الحقيقي. وهذا يعني افتقار الخرائط إلى قواعد المعلومات الوصفية المصاحبة للمعالم المرسو
الممثلة على الخريطة.

ويمكن تلخيص أهم الفروق بين أنظمة إدارة المعلومات (Management Information
System = MIS) أو قواعد البيانات (Data Base)، و نظم المعلومات الجغرافية (Geographical
Information System = GIS) و أنظمة الرسم بالحاسب الآلي (Computer Aided Design =
CAD) والخرائط في (الجدول ١ -١):

جدول (1 -1): نظم المعلومات الجغرافية والنظم الأخرى.

الخاصية	نظم المعلومات الجغرافية Geographical Information System (GIS)	نظم إدارة المعلومات Management Information System (MIS)	الخرائط Maps	أنظمة معالجة الصور Image Processing (IP)	أنظمة الرسم بالحاسب الآلي Computer Aided Design (CAD)
موجود منذ زمن	=	✓	✓	=	=
يهتم بالموقع المكاني للمعالم	✓	X	✓	✓	✓
يهتم بالمعلومة الوصفية والبيانات العامة	✓	✓	X	X	=
قوة تحليلية مكانية عالية Topology	✓	X	X	X	=
قدرة عالية على عمليات الرسم والتحرير	=	X	X	X	✓
ربط المعالم بالمرجع الجيودسي الوطني أو العالمي	✓	X	✓	✓	=
قدرة على التعامل مع المعلومات الخطية Vector Data	✓	X	✓	=	✓
قدرة على التعامل مع المعلومات المساحية Raster Data	=	X	✓	✓	X
تخزين المعلومات في طبقات Layers	✓	X	=	✓	✓
مثال لأحد البرامج الموجودة حاليا	ESRI – ArcGIS®	Oracle® DB	Atlas®	ERDAS®	AutoCAD®

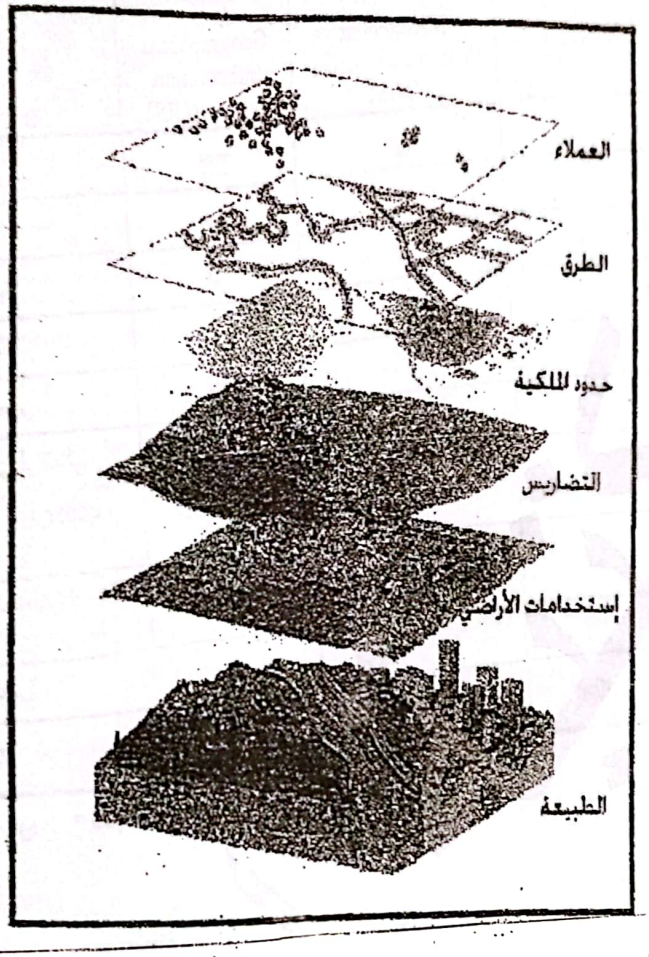
المفتاح: ✓ = نعم X = لا = = متوسط

1 -3 مفهوم نظم المعلومات الجغرافية:

إن المفهوم الأساسي لنظم المعلومات الجغرافية هو الوصول إلى الحلول والقرارات السديدة المبنية على معالجة وتحليل المعطيات والمعلومات مختلفة الأنواع بعد ربطها بموقعها الجغرافي، بحيث تتميز أنظمة المعلومات الجغرافية عن باقي أنظمة المعلومات بقوة تحليلها للمعلومات المرتبطة بموقعها الجغرافي الصحيح والعلاقات المكانية بين المعلومات.

حيث تبرز قوة التحليل في أنظمة المعلومات الجغرافية في تخزين البيانات في أكثر من طبقة (Layer) واحدة، وتستخدم بعض البرامج مصطلح (Theme) أي موضوع بدلاً من طبقة، وكذلك تسمى مستوى (Level) وغطاء (Coverage)، ولكن سوف نستخدم المسمى الأكثر انتشار وهو طبقة. بحيث تكون كل طبقة تحتوي على معالم لها التصنيف نفسه، وذلك للتغلب على المشاكل التقنية الناجمة عن معالجة كميات كبيرة من المعلومات دفعة واحدة، حيث تعطي قدرة تحليلية أفضل. وذلك لأن التغلب على مشكلة في طبقة الطرق، مثلاً، أفضل من معالجتها في كامل النظام، بإضافة لربط هذه

الطبقات بجداول أو معلومات غير مكانية (Non-spatial) مرتبطة بنفس المعلم، وتم
أساسية في نظام المعلومات الجغرافية (شكل 1 -1).



شكل (1 -1): السمة الأساسية في نظم المعلومات الجغرافية وتخزين المعلومات

ومثال ذلك يتألف مشروع نظام المعلومات الجغرافية لقرية من عدة طبقات، تشمل أول
ملكية الأراضي الزراعية، وتُمثل هذه الطبقة بمجموعة من المضلعات المغلقة، لأن المضلعات
الهندسي الأنسب لتمثيلها، بينما تخصّص الطبقة الثانية لبيوت القرية، والثالثة للمراكز
كالمدارس والمستشفيات وتُمثل هاتان الطبقتان بمجموعة من المضلعات أيضاً. وتتضمن الـ
الآبار، وتُمثل بمجموعة من النقاط. في حين تضم الطبقة الأخيرة الطرق المارة في تلك ا
بمجموعة من الخطوط (شكل 1 -2).